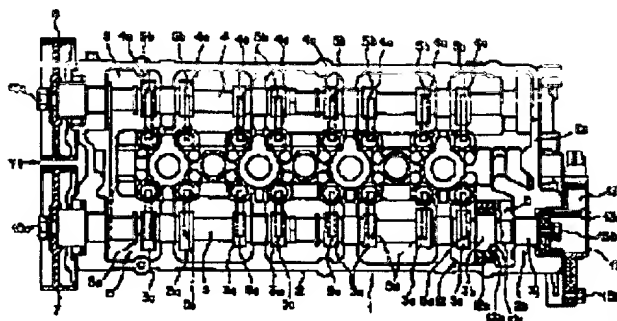


CAM SHAFT STRUCTURE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent number: JP10176506
Publication date: 1998-06-30
Inventor: KUBO MASAHIKO; IMAI TOMOYUKI; MURATA SHINICHI; ISHIDA TETSURO
Applicant: MITSUBISHI MOTORS CORP
Classification:
- **international:** F01L1/02; F01L1/04; F01L1/46; F02B67/06; F16F15/12; F16F15/126
- **europaean:**
Application number: JP19960340164 19961219
Priority number(s): JP19960340164 19961219

Abstract of JP10176506

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrict the increase of load of a timing belt and the vibration of a cam shaft of a valve system of an engine valve of an internal combustion engine with a dynamic damper fitted to an end of the cam shaft, and while to improve the lifetime of the timing belt. **SOLUTION:** A dynamic damper 12, which can restrict the vibration due to the torsion of a cam shaft 3 of an internal combustion engine 1 and the increase of load of a timing belt due to the increase of acceleration of an engine valve of the internal combustion engine 1, is provided in a dead space D of the internal combustion engine 1 without changing the state layout. With this structure, detecting accuracy of a cam sensor 13 for discriminating air cylinder is improved.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-176506

(43)公開日 平成10年(1998)6月30日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
F 0 1 L	1/02	F 0 1 L	1/02 F
	1/04		1/04 Z
	1/46		1/46 B
F 0 2 B	67/06	F 0 2 B	67/06 Z
F 1 6 F	15/12	F 1 6 F	15/12 P

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-340164

(22)出願日 平成8年(1996)12月19日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 久保 雅彦

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 今井 智之

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 村田 真一

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 真田 有

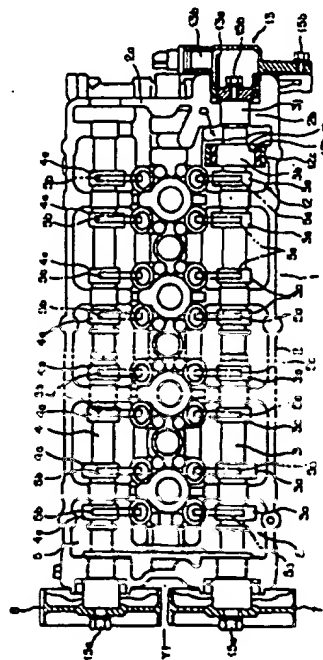
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関のカムシャフト構造

(57)【要約】

【課題】 内燃機関のカムシャフト構造に関し、上記内燃機関の機関弁の動弁機構におけるタイミングベルトの荷重増大及びカムシャフトの振れによる振動を、上記カムシャフトの端部に取付けたダイナミックダンパにより減衰せしめると共に、上記タイミングベルトの寿命を向上する。

【解決手段】 内燃機関1のカムシャフト3の振れに起因する振動及び上記の内燃機関1の機関弁の加速度の増大に起因するタイミングベルト9の荷重増大を抑制できるダイナミックダンパ12を、環状のレイアウトを変更することなく、内燃機関1のデッドスペース（死空間）Dに設け、気筒判別をするカムセンサ13の検出精度を良好に行なえるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の機関弁を駆動するためにシリンダヘッドに対をなして設置された2本のカムシャフトと、

上記の各カムシャフトの一端部にそれぞれ装備されたスプロケット及び該内燃機関のクランクシャフトの一端部に装備されたスプロケットに巻回されたタイミングベルトと、

上記の2本のカムシャフトのうちの該タイミングベルトの引張側に位置する引張側カムシャフトの他端部に設置されたカムセンサとを備え、

該引張側カムシャフトにおける該カムセンサよりも内側にダイナミックダンパが装着されていることを特徴とする、内燃機関のカムシャフト構造。

【請求項2】 内燃機関の機関弁を駆動するためにシリンダヘッドに対をなして設置された2本のカムシャフトと、

上記の各カムシャフトの一端部にそれぞれ装備されたスプロケット及び該内燃機関のクランクシャフトの一端部に装備されたスプロケットに巻回されたタイミングベルトと、

上記の2本のカムシャフトのうちの該タイミングベルトの引張側に位置する引張側カムシャフトの他端部に設置されたカムセンサとを備え、

該引張側カムシャフトに装備されたスプロケットに、ダイナミックダンパが装着されていることを特徴とする、内燃機関のカムシャフト構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の吸排気弁用の動弁機構におけるカムシャフトの振れによる振動を減衰せしめるべくカムシャフトのダイナミックダンパを装備した、内燃機関のカムシャフト構造に関し、特に、カムシャフトにカムセンサを備えた内燃機関のカムシャフト構造に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関では、吸排気弁等の機関弁をクランクシャフトの回転に対応させて開閉駆動するが、そのため、周知のように、従来の内燃機関はクランクシャフトとカムシャフトとの間で回転を伝達するために、タイミングベルト駆動方式、チェーン駆動方式等の回転伝達機構が使用されている。

【0003】そして、近年高出力を狙った内燃機関においては、体積効率向上の手法として上記機関弁のバルブリフト量の増大や開弁時間、開弁面積増大が考えられている。上記手井を行なうと上記機関弁の加速度が大きくなり、バルブタイミングの取り方によってはカム駆動系で共振を生じるため、カム駆動トルク振幅が大きくなる。

【0004】このカム駆動トルク振幅はカムシャフト回

転変動に関係し、さらには、タイミングベルト又はタイミングギヤチェーン（以下、単にタイミングベルトという）の荷重に比例する。つまり、カム駆動トルク振幅が大きくなると、例えば、図6に示したように内燃機関の回転数（エンジン回転数）に対して、特に上記共振点を中心としてタイミングベルトの荷重が増大し、該タイミングベルトの耐久性が問題となる。

【0005】ところで、上記の荷重増大にかかわるカムシャフトの回転変動はカムシャフトの振じりに起因する振動もその一因と考えられる。このような、振じり起因する振動の発生を防止するための、種々の提案がなされており、例えば特開平2-218805号公報、実公平6-23684号公報、特開昭59-73643号公報等がある。

【0006】このカムシャフトのねじりに起因する振動について、例えば、特開昭59-73643号公報にも記載されているが、図7、図8を参照して説明する。図7に示したように、内燃機関02の吸排気弁である機関弁の動弁機構は、シリンダヘッド04における燃焼室06と吸気孔（又は排気孔）08とを連通、遮断するように、その開口に配設された機関弁010を開閉動作させるための機構であり、カムシャフト012と、このカムシャフト012に形成されたカム014との周期的な当接関係により支持軸016の回りで揺動するように枢支されたロッカアーム018とを有し、図7に示したように、ロッカアーム018の端部019でバルブスプリング020の付勢力に抗して機関弁010のステム022上端部を周期的に押し下げて、この機関弁010を開閉動作させるように構成されている。

【0007】尚、機関弁010のステム022は、バルブガイド024に貫通されており、その後部にスプリングリテーナ026が設けられ、これに当接するバルブスプリング020で閉弁方向に弾性支持される。又、このような、動弁機構は、シリンダヘッド04の上に固設されたシリンダヘッドカバー028内に配設されている。

【0008】このような構成により、カムシャフト012が回転してカム014がロッカアーム018を押し上げようとする時、カム014の先端部にはロッカアーム018を介してバルブスプリング020の付勢力に応じた、回転を止めようとする力が作用する。他方、図8に示すように、カムシャフト014の一端部に固定された、例えばカムシャフトスプロケット030にタイミングベルト032等によって、クランクシャフト034の一端部に固定されたクランクシャフトスプロケット030の回転力が作用し、これによってカム014とカムシャフトスプロケット030との間に回転差が生じ、両者の間のカムシャフト012部分に振じりが発生する。そして、カム014がロッカアーム018を押し上げた後には上記振じりに対応して復元力が発生する。

【0009】このようにして、ロッカアーム018に対

しカム014が作用する度カム014とカムシャフトスプロケット030との間では、ねじりとその復元力が反復され、カムシャフト018に振じりに起因する振動が発生することになる。そして、上記の振動や、高出力を狙った内燃機関のカム駆動トルク振幅の増大によるカムシャフト回転変動が、カムシャフト012自身の有する固有振動と、周波数的に一致すると、更に共振が生じ振じりに起因する振動が更に大きくなるという状況が生じる。

【0010】上記のような振じりに起因する振動が発生すると、カムシャフトスプロケット030とクランクシャフトスプロケット036との間のタイミングベルト032等に引張り力が反復的に加わることになり、タイミングベルト032等にとっては異常な負荷となって好ましいものではない。そこで、上記の如き異常な負荷の除去をするためには、カムシャフト012における上記振動の発生を防止する手段が講じられなければならない。前記のような種々の提案がなされている。

【0011】上記の特開平2-218805号公報記載の技術は、バルブトレインにおいて、カムシャフトの端部付近にダンパ弾性体及びダンパウェイトを組み合わせてなる共振発生防止用のダイナミックダンパを取付けた、バルブトレインのダンパ装置であり、上記カムシャフトの共振の発生を、ダンパ弾性体のばね力或いは粘性抵抗及びダンパウェイトの慣性力によって止め、又は軽減させることができるため、油圧リフトのビビリ振動の発生と、異常な騒音の発生とを防止することができるものである。

【0012】又、実公6-23684号公報記載の技術は、クランクシャフトに固定されたクランクシャフトスプロケットとカムシャフトの一端側に固定されたカムシャフトスプロケットとをタイミングベルトで連結して、該クランクシャフトの回転運動を該カムシャフトに伝達する内燃機関において、上記カムシャフトの上記カムシャフトスプロケットの存在しない他端側の端部に、該カムシャフトの振じりに起因する振動を抑制するダイナミックダンパを配設して効果的に上記振動を抑制するようにしたものである。

【0013】又、特開昭59-73643号公報記載の技術は、クランクシャフトスプロケットとカムシャフトの一端側に固定されたカムシャフトスプロケットとをタイミングベルトで連結して、クランクシャフトの回転運動を上記カムシャフトに伝達する内燃機関において、上記カムシャフトの端部に、環状部材と外周面に弾性連結体を介して環状部材を配設してなる弾性ユニットを取付けたものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、内燃機関において、クランク角の検出を行うクランク角センサに加えて、気筒判別のため、カムシャフトにセンサを配設し

たもの（このカムシャフトに設置したセンサをカムセンサという）がある。このようなカムセンサの設置を考えると、図8に示すように、カムシャフトのスプロケットはスペースがないため、該カムシャフトのどの部分に設置するかが課題となる。

【0015】又、2本のカムシャフトを有するダブル・オーバーヘッド・カムシャフト（DOHC）の場合は、図9に示すように、各カムシャフトの端部に装備されたスプロケット030A、030Bは、タイミングベルト032を通じてクランクシャフトスプロケット036の回転力を受けるが、クランクシャフト034の引張側（図9中、クランクシャフトスプロケット036の右上側）のカムシャフトスプロケット030Bは高精度に回転するが、ゆるみ側（図9中、クランクシャフトスプロケット036の左上側）のカムシャフトスプロケット030Aは、テンション038で張力調整されるものの引張側よりも回転精度が低下する。

【0016】そこで、このようなDOHCタイプの内燃機関の場合、カムセンサの精度を確保し且つカムセンサの設置しうるスペースを考慮すると、より精度の高いタイミングベルトの引張側のカムシャフトを該スプロケットのない反対側（他端側）のシリンダヘッド後側壁まで延長し、そのカムシャフトの他端部のシリンダヘッド後側壁の外側に上記カムセンサを配設することが考えられる。

【0017】しかし、上記した3つの公報記載の技術は、いずれのものも、上記のクランク角を検出するセンサの存在を考慮されているのではなく、振動を抑制するためにクランクシャフトやカムシャフトに、単にダイナミックダンパを取付けることが記載されているに過ぎない。従って、かかる技術では、上記の気筒判別信号を検出するセンサの設置スペースを確保し且つその検出精度を確保すると共に、カムシャフトの振じりに起因する振動の抑制を効果的に達成することができないばかりか、上記のダイナミックダンパ及びセンサをコンパクトに配設することができない。

【0018】本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、効率よい設置構成により、内燃機関のカムシャフトの振じりに起因する振動及び上記内燃機関の機関弁の加速度の増大に起因するタイミングベルトの荷重増大を抑制できるようにすると共に、気筒判別を精度よく行うことができるようにした、内燃機関のカムシャフト構造を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】とのため、請求項1記載の本発明の内燃機関のカムシャフト構造は、内燃機関の機関弁を駆動するためにシリンダヘッドに對をなして設置された2本のカムシャフトと、上記の各カムシャフトの一端部にそれぞれ装備されたスプロケット及び該内燃機関のクランクシャフトの一端部に装備されたスプロケ

ットに巻回されたタイミングベルトと、上記の2本のカムシャフトのうちの該タイミングベルトの引張側に位置する引張側カムシャフトの他端部に設置されたカムセンサとを備え、該引張側カムシャフトにおける該カムセンサよりも内側にダイナミックダンパが装着されていることを特徴としている。

【0020】請求項2記載の本発明の内燃機関のカムシャフト構造は、内燃機関の機関弁を駆動するためにシリンダヘッドに対をなして設置された2本のカムシャフトと、上記の各カムシャフトの一端部にそれぞれ装備されたスプロケット及び該内燃機関のクランクシャフトの一端部に装備されたスプロケットに巻回されたタイミングベルトと、上記の2本のカムシャフトのうちの該タイミングベルトの引張側に位置する引張側カムシャフトの他端部に設置されたカムセンサとを備え、該引張側カムシャフトに装備されたスプロケットに、ダイナミックダンパが装着されていることを特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の各実施形態について説明する。

（第1実施形態）まず、図1、図2を参照して本発明の第1実施形態を説明する。図1はその内燃機関をシリンダヘッドの上面から見た、一部破断面を示す概略平面図、図2は図1のY1矢視において動弁機構にかかるタイミングベルト系のみを示す説明図である。

【0022】図1に示したように、内燃機関（以下、エンジンともいう）1は、図示しないが4本の気筒を有すると共に、2本のカムシャフトを有するダブル・オーバーヘッド・カムシャフト（DOHC）タイプのものであり、その各気筒には図示しない機関弁である吸気弁及び排気弁が一對ずつ夫々設けられている。上記の機関弁を開閉駆動する動弁機構5は、一對のカムシャフト3、4と、これらカムシャフト3、4に各弁に応じて設けられたカム3a、4aと、カム3a、4bに摺動して上記吸気弁及び排気弁を開閉作動させる二点鎖線で示したロッカーアーム5a、5bとを有している。

【0023】又、上記のカムシャフト3、4のそれぞれの一端部には、ボルト15aによりカムシャフトスプロケット7、8が固定されている。これらカムシャフトスプロケット7、8は、図2に示したようにタイミングベルト（又はタイミングギヤチェーンで駆動するものも含めるものとするが、この両者を総称してタイミングベルトと称す）9により、クランクシャフト10の一端側に設けられたクランクシャフトスプロケット11に連結され、クランクシャフト10の回転運動が各カムシャフト3、4に伝達され、クランクシャフト10の角度に対応してカムシャフト3、4が回転するように構成されている。

【0024】上記の各カムシャフト3、4のうちタイミングベルト9の引張側のカムシャフト3の方が、絶えず

引張られているので、送り側（ゆるみ側）のカムシャフト4よりもクランクシャフト10に対して精度よく回転している。ところで、点火時期、燃料噴射時期、燃料噴射量等のタイミングをとるために、クランク角を検出するためクランク角の検出及び気筒判別を検出する必要があり、本機関では、この気筒判別の検出を、カムシャフトに設置するカムセンサによって行うようになっている。

【0025】このような、カムセンサには、より高い検出精度が要求されるので、図1に示したように、比較的精度よく回転するタイミングベルト9の引張側のカムシャフト3にカムセンサ13が取付けられている。又、カムシャフト3によって、カムシャフトスプロケット7側はスペースがないので、カムシャフト3の他端部をシリンダヘッド2の後側壁2aまで延長され、この延長端部側にカムセンサ13が設置されている。

【0026】尚、カムセンサ13は、従来一般に使用されているものであり、カムセンサ13は切欠部を有するセンシングシリンダ13aと、図示しない発光ダイオードとフォトダイオードとが組み込まれた検出部13bとからなる。又、検出部13bは、シリンダヘッド2の後側壁2aの外側にボルト15bにより取付けられ、カムセンシングシリンダ13aはカムシャフト3の他端部にボルト15bにより取付けられる。

【0027】又、カムシャフト3の回転にともなって回転するカムセンシングシリンダ13aの切欠部の通過を検出部13bでクランク角に対応する角度として検出し、検出信号として内燃機関1の、図示しない制御装置に入力するようになっている。そして、本機関のカムシャフト3、4には、ダイナミックダンパ12が設置されるので、このダイナミックダンパ12について説明する。

【0028】上記のダイナミックダンパ12は、図1に示したように、カムシャフト3に取付けられており、特に、カムシャフト3において、カムセンサ13の取付けられた延長端部の内側に設置されている。即ち、カムシャフト3には、シリンダヘッド2の後側壁2aの軸受部2bに支持されるジャーナル3jがその端部に設けられるが、このジャーナル3jに隣接した部分に、ジャーナル3jの外径よりも拡張された拡張部3bが形成され、ダイナミックダンパ12はこの拡張部3bに装着される。

【0029】又、ダイナミックダンパ12は、拡張部3bに対応するようにジャーナル3jの外径より径の大きい内側筒12aと、この内側筒12aの外周に取付けられた環状のゴム、合成樹脂等より成る弾性部材12bと、この弾性部材12bの外周に固定された鉄材等でできた重量リングにより成る外側環状部材12cとから構成されている。

【0030】このように構成されたダイナミックダンパ

12は、カムシャフト3のカムセンサ13の装着側端部から挿入してジャーナル3jを通過させるようにして、カムシャフト3に設けられた最外側（カムセンサ13の装着された端部に近い側）のカム3aとカムセンサ13との間で、且つシリンダヘッド2内のデッドスペース（死空間）に配設された拉従部3bに取付けられる。

【0031】そして、ダイナミックダンパ12が取付けられたカムシャフト3をシリンダヘッド2に配設し、周知の図示しないベアリングキャップを装着して軸支させている。その後、上記したようにボルト15bにより、図1に示したようにカムセンサ13が取付けられる。

【0032】尚、図2において、20はテンションブリー、21はテンショナ、22、24はアイドルブリーであり、25はスプロケット7、8、11、ブリー20、22、24及びタイミングベルト9等からなる回転伝達機構である。本発明の第1実施形態としての内燃機関のカムシャフト構造は、上述のように構成されているので、クランクシャフト10の回転運動が回転伝達機構25を構成するカムシャフトスプロケット7、8、タイミングベルト9、クランクシャフトスプロケット11、テンションブリー20及びアイドルブリー22、24を介してカムシャフト3、4に伝達され、上記の各カムシャフト3、4が回転駆動され、カム3a、4aとロッカーアーム5a、5bによって上記機関弁が夫々開閉作動する。

【0033】従って、エンジン回転時には、カムシャフト4に発生する振じりに起因する振動を、ダイナミックダンパ12の環状錘体12cによって吸収して低減することができ、図6に示したようにエンジンの高回転化等によりカム駆動トルク振幅が増大して、これに起因するタイミングベルトの荷重増大が生じて、図5のエンジン回転数とベルト荷重の特性に示したように、カムシャフト3、4の共振点付近での荷重増大を大幅に低減することができる。

【0034】そして、これと共に、より高精度で回転する引張側のカムシャフト3にカムセンサ13を装備することで、カムセンサ13によりクランク角の検出も精度よく行なうことができるので、上記内燃機関の点火時期、燃料噴射時期及び燃料噴射量を的確に行い該内燃機関の性能を向上させることができる。又、上記のダイナミックダンパ12は上記カム3aとカムセンサ13との間に対応するシリンダヘッド2のデッドスペース（死空間）Dに配設するので、上記内燃機関全体の形状をコンパクトに形成することができる。

【0035】（第2実施形態）次に、本発明の第2実施形態を図3、図4を参照して説明する。図3は内燃機関のシリンダヘッドの上面から見た図1と同様の概略平面図、図4は図3における動弁機構にかかるタイミングベルト系を示す図であり、（A）は図3のY2矢視図、

（B）は図4（A）の4B-4B線に沿う主要部の断面

を示す概略断面図であり、上述した図1、図2に示す第1実施形態と実質的に同一部位には同一符号を付して説明する。

【0036】上記第1実施形態においては、ダイナミックダンパ12は上記引張側のカムシャフト3の後端寄り最外側のカム3aとカムセンサ13との間のカムシャフト3に取付けたものであったが、本実施形態では、図3、図4に示したように、ダイナミックダンパ12は、カムシャフト3の前端のスプロケット7の一端部にダイナミックダンパ12のボス部12dを介してボルト15aにより取付けられている。

【0037】特に、ダイナミックダンパ12はスプロケット7のボス部7a内に回転可能に且つ一部をスプロケット7と重合させるように設けられている。又、カムセンサ13については、第1実施形態と同様に設置される。このような構成により、エンジン回転時、カムシャフト4に発生する振じりに起因する振動はダイナミックダンパ12の環状錘体12c等によって吸収して低減することができる。

【0038】そして、ダイナミックダンパ12はスプロケット7のボス部7a内のデッドスペース（死空間）Dに同軸的に一部が重合するように設けられるので、カムシャフト3の長さを長くすることなく略カムシャフト3の長さを維持しながら、コンパクトに設けることができるので、上記第1実施形態と略同様の作用効果を奏することができる。

【0039】又、カムシャフト3の端部においては、ダイナミックダンパ12の装着も容易となる。又、上記本発明の各実施形態ではタイミングベルトとスプロケットとによる動弁機構を説明したが、これに限らず、図示しないがタイミングギヤチェーンとスプロケットとによる動弁機構でも本発明を適用しうるものであり、これにより、カムセンサ13、ダイナミックダンパ12をスペース上効率よく設置しながら、各機能をより有効に発揮させることができるようになり、上記の回転時におけるカムシャフトに生ずる振動等を確実に抑制することができ、上記のタイミングベルト、チェーンの寿命が向上すると共に、作動音も静かになる効果がある。

【0040】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明の内燃機関のカムシャフト構造によれば、2本のカムシャフトのうちのタイミングベルトの引張側に位置する引張側カムシャフトの他端部にカムセンサが設置され、該引張側カムシャフトにおける該カムセンサよりも内側にダイナミックダンパが装着されているので、機関の回転時における、上記タイミングベルトの荷重増大及び上記のカムシャフトに発生する振動をダイナミックダンパによって吸収して低減せしめることができるため、タイミングベルトの負荷荷重を低減させることができ、上記のタイミングベルトの寿命を向上することが

10

20

30

40

50

でき、内燃機関の作動音も抑制することができる。

【0041】しかも、上記カムセンサにより気筒判別も精度よく行なうことができるため、上記内燃機関の点火時期、燃料噴射時期及び燃料噴射量を的確に行い該内燃機関の性能を向上させることができる。又、上記のダイナミックダンパは上記のカムとカムセンサとの間に対応するシリンダヘッドのデッドスペース（死空間）に配設するので、上記内燃機関全体の形状をコンパクトに形成することができる。

【0042】請求項2記載の本発明の内燃機関のカムシャフト構造によれば、2本のカムシャフトのうちの該タイミングベルトの引張側に位置する引張側カムシャフトの他端部にカムセンサが設置され、該引張側カムシャフトに装備されたスプロケットに、ダイナミックダンパが装着されているので、ダイナミックダンパを容易に、しかもコンパクトに設けることができ、又上記のダイナミックダンパは上記の引張側のカムシャフトスプロケットのボス部内のデッドスペース（死空間）に配設するので、現状のレイアウトを変更することなく、上記内燃機関全体の形状をコンパクトに形成することができる。

【0043】又、カムシャフトの振動を確実に抑制することができると共に上記タイミングベルトの荷重増大を抑制できるようになり、上記のタイミングベルトの寿命が向上すると共に、上記内燃機関の作動音も静かになる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態としての内燃機関のカムシャフト構造を示す図であり、シリンダヘッドの上面から見た、一部破断面を示す概略平面図である。

【図2】図1のY1矢視においての動弁機構にかかるタイミングベルト系のみを示す説明図である。

【図3】本発明の第2実施形態としての内燃機関のカムシャフト構造を示す図であり、図1と同様の状態の構成図である。

【図4】図3における動弁機構にかかわるタイミングベルト系を示す図であり、（A）は図3のY2矢視図、 *

*（B）は図4（A）の4B-4B線に沿う主要部の断面を示す断面図である。

【図5】本発明の上記各実施形態における内燃機関回転数とタイミングベルト荷重との関係を示す特性図である。

【図6】従来構造における内燃機関回転数とタイミングベルト荷重との関係を示す特性図である。

【図7】従来のダイナミックダンパが挿着されていない内燃機関の動弁機構を示す説明図である。

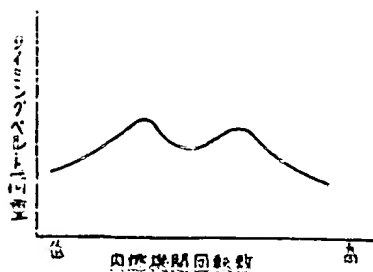
【図8】図7のクランクシャフトとカムシャフトの回転伝達機構を模式的に示した説明図である。

【図9】DOHCタイプの内燃機関におけるタイミングベルト系を示す機関の端面図である。

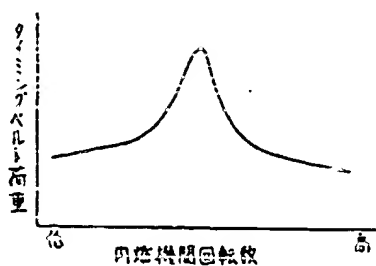
【符号の説明】

1	内燃機関
2	シリンダヘッド
2 a	シリンダヘッドの後側壁
3, 4	カムシャフト
3 a, 4 a	カム
5 a, 5 b	ロッカアーム
5	動弁機構
7, 8	カムシャフトスプロケット
9	タイミングベルト
10	クランクシャフト
11	クランクシャフトスプロケット
12	ダイナミックダンパ
12 a	内側筒
12 b	弾性部材
12 c	環状錘体
13	カムセンサ
13 A	センシングシリンダ
13 B	検出部
20	テンションブリー
21	テンショナ
25	回転伝達機構

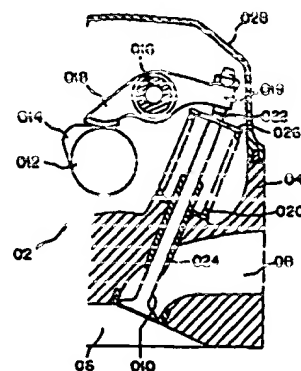
（図5）



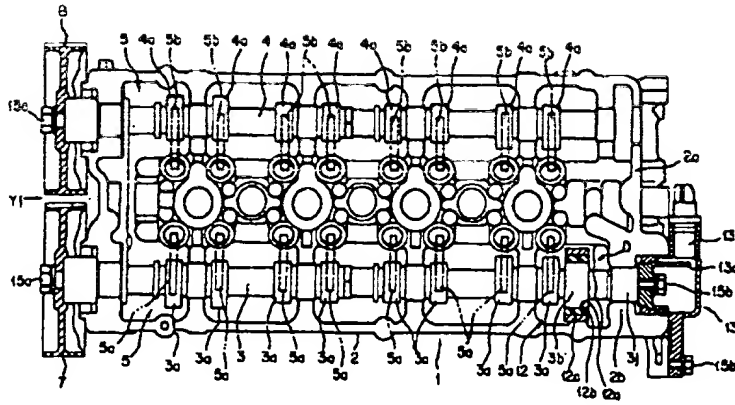
（図6）



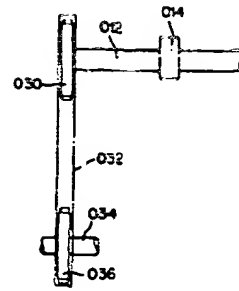
（図7）



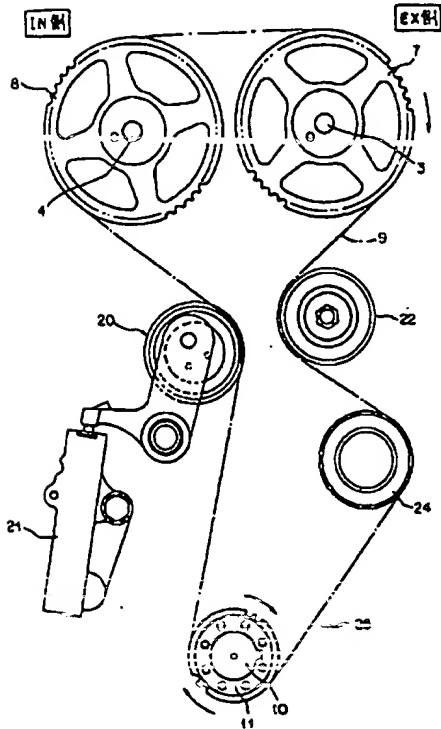
〔図1〕



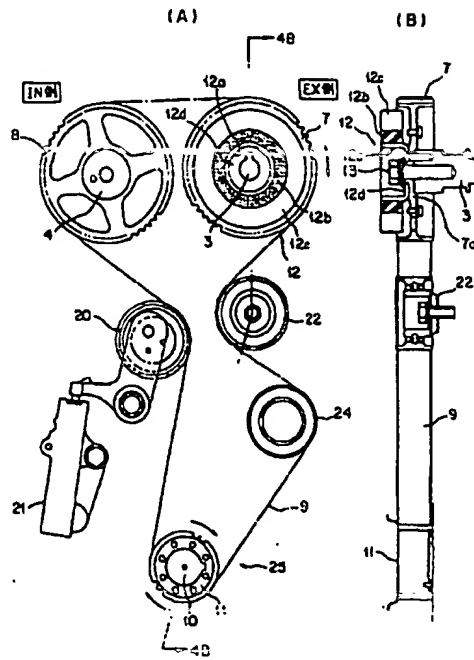
〔図8〕



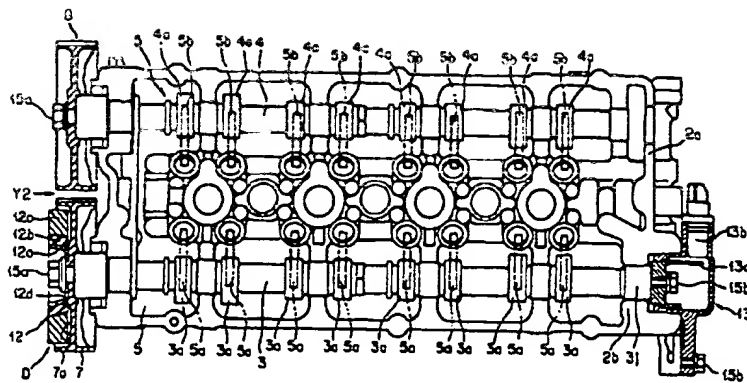
〔図2〕



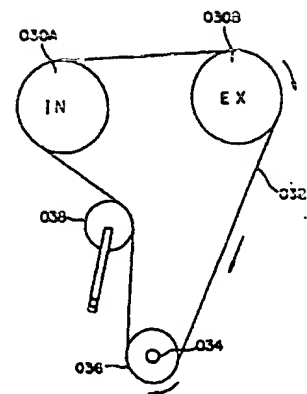
〔図4〕



(図3)



(図9)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 F 15/126

F 1 6 F 15/12

K

(72)発明者 石田 哲朗

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内